Algorithmique
TD n° 3 - Distributeur automatique de billets

Soit un distributeur automatique de billets muni d'un écran, d'un clavier et d'un lecteur de cartes magnétiques. Ce distributeur ne délivre qu'un seul type de billet et dispose toujours d'un nombre suffisant de billets.

L'utilisation de ce distributeur nécessite la possession d'une carte et d'un code ; sur la carte sont enregistrés le code de l'utilisateur et le nombre de billets qu'il lui reste sur son compte (son solde).

Une fois la carte magnétique introduite dans le lecteur, l'utilisateur effectue les deux opérations suivantes :

1) taper le code au clavier, après l'affichage à l'écran par le distributeur d'un message demandant le code ;

2) taper le nombre de billets désirés, après l'affichage à l'écran par le distributeur d'un message demandant le nombre de billets.

Le fonctionnement du distributeur obéit aux règles suivantes :

- lorsque le code tapé par l'utilisateur ne correspond pas au numéro codé sur la carte, le distributeur conserve la carte et ne délivre aucun billet.
- si le code tapé et le numéro de la carte sont égaux, le distributeur affiche à l'écran le solde de l'utilisateur. Dans le cas où le nombre de billets demandés est supérieur à ce solde, aucun billet n'est délivré, mais la carte est rendue à l'utilisateur ; dans le cas contraire, le distributeur délivre les billets demandés, affiche le nouveau solde et restitue la carte après avoir modifié le solde qui y figure.

Le distributeur possède 4 registres internes capables de mémoriser des valeurs numériques :

codeCarte :	numéro du code figurant sur la carte
solde :	solde d'un compte en nombre de billets
codeUtil :	code de l'utilisateur entré au clavier
billets :	nombre de billets demandés

Les seules actions élémentaires que sait exécuter le distributeur sont données par le tableau ci-dessous :

Nom de l'action	Description
lireCarte	Affecter au registre *codeCarte* le numéro de code figurant sur la carte présente dans le lecteur et affecter au registre *solde* la valeur du solde figurant sur cette même carte.
afficher (m)	Afficher à l'écran le message *m* ; *m* peut être *¨Quel est votre code ?¨* ou *¨Combien de billets désirez-vous ?¨*

lireClavier (x)	Affecter au registre de nom *x* la valeur tapée au clavier ; *x* peut être *codeUtil* ou *billets*.
rendreCarte	Restituer la carte magnétique.
garderCarte	Conserver la carte magnétique.
afficherSolde	Afficher à l'écran la valeur du registre *solde*.
écrireSolde	Remplacer la valeur du solde figurant sur la carte dans le lecteur par la valeur du registre *solde*.
décr (x)	Diminuer d'une unité la valeur du registre de nom *x* ; *x* peut être *solde* ou *billets*.
donnerBillet	Délivrer un billet.

Le distributeur est de plus capable de comparer, à l'aide des opérateurs =, /=, <, <=, > ou >=, la valeur d'un registre avec celle d'un autre registre ou d'un registre avec une constante.

Questions :

1) Algorithme de fonctionnement du distributeur

1.1) Ecrire l'algorithme de fonctionnement du distributeur mis en route par l'introduction d'une carte dans le lecteur en supposant que l'utilisateur respecte le mode d'emploi.

1.2) Tracer l'exécution de l'algorithme en supposant que le code (*codeCarte*) et le solde (*solde*) enregistrés sur la carte sont respectivement égaux à 1234 et 10, et que l'utilisateur tape successivement les valeurs 1234 (*codeUtil*) et 3 (*billets*).

2) Nouveau fonctionnement du distributeur

On suppose maintenant que l'utilisateur peut se tromper lorsqu'il communique son code au distributeur. Le fonctionnement du distributeur est modifié comme suit : si à l'issue du 3ème essai, le code tapé par l'utilisateur ne correspond toujours pas au numéro codé sur la carte, le distributeur conserve la carte et ne délivre aucun billet. Dans le cas contraire, le distributeur reconnaît l'utilisateur et poursuit la procédure de dialogue conformément à la question 1.

Pour ce nouveau fonctionnement, le distributeur possède un registre supplémentaire mémorisant le nombre d'essais restant. Soit *nbEssais* ce registre initialisé automatiquement par le distributeur à la valeur 3 à chaque introduction d'une carte magnétique dans le lecteur. On suppose aussi que l'action élémentaire *décr* est étendue au registre *nbEssais* et que la machine sait comparer sa valeur à zéro.

2.1) Ecrire l'algorithme du distributeur prenant en compte cette nouvelle fonctionnalité.

2.2) Tracer l'exécution de l'algorithme en supposant que le code (*codeCarte*) et le solde (*solde*) enregistrés sur la carte sont respectivement égaux à 1234 et 10, et que l'utilisateur tape successivement les valeurs 1293, 1932 et 1234 (*codeUtil*).